Weitere Untersuchungen an xenoplastischen Neuralchimären von Triton und Bombinator

Inaugural-Dissertation

der
philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Bern

zur Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Hermann Eymann
von Fahrni (Bern)

1956

Von der philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät nach Begutachtung durch Herrn Prof. Dr. F. BALTZER auf Antrag des Herrn Prof. Dr. F. E. LEHMANN angenommen.

Bern, den 1. März 1956

Der Dekan
Prof. Dr. W. FEITKNECHT

Von der Fakultät genehmigte gekürzte Fassung. Diese gekürzte Fassung enthält nur Inhaltsverzeichnis, Zusammenfassung und Literaturverzeichnis der ausführlichen Arbeit.

Die ausführliche Arbeit ist erschienen in:
„Roux' Archiv für Entwicklungsmechanik", Band 149, Heft 3, S. 267—332 (1957)
Springer-Verlag, Berlin · Göttingen · Heidelberg

Inhalt

Seite

Einleitung 268
Methoden, Material 269
1. Abschnitt: Morphologie und Histologie der Rückenmark-Implantate und ihrer Derivate von Triton in Bombinator 270
I. Charakterisierung der Austauschbereiche bei den reinen Arten. . . . 270
II. Einige allgemeine Beobachtungen an den Rückenmark-Implantaten (Tabelle 1 und 2) 272
1. Länge der Implantate (Tabelle 1, Kolonne 5 und 6). 272
2. Anschluß der Implantate an das Wirtsgewebe (Tabelle 1, Kolonne 7 und 8) 272
3. Störungen der implantatbenachbarten Zonen des Wirtsrückenmarks 275
4. Morphologie und grobe Histologie der Implantate (Tabelle 2) . . . 275
III. Ausgewählte Beispiele 277
A. Beschreibung zweier junger Chimären mit guter Einordnung des Implantats 277
1. Ausdehnung der Implantate 278
2. Einordnung, Morphologie und Histologie der Implantate 279
3. Spinalganglien 284
B. Morphologie und Histologie alter Implantate 286
1. Ausdehnung der Implantate 287
2. Einordnung. 287
3. Quantitative und histologische Ausbildung der Implantatrohre . 288
4. Spinalganglien und Wurzeln 289
a) Bei den Chimären 27—29 289
b) Im übrigen Material. 290
IV. Zusammenfassung zum 1. Abschnitt 292
Anhang zum 1. Abschnitt: Über die Beziehung der Spinalganglien zu den Somiten. 293
2. Abschnitt: Funktionelle Leistungsfähigkeit der Triton-Implantate in Bombinator; Innervierung der Gliedmaßen; Degeneration der Implantate . . . 296
I. Sensibilität und Schwimmfähigkeit der Chimären. 296
II. Innervation und Entwicklung der Gliedmaßen 297
a) Bei den 3 alten Larven Nr. 27—29 297
b) Bei den übrigen Chimären 298
III. Degeneration der xenoplastischen Implantate 299
1. Neuralrohre 299
2. Spinalganglien. 304
IV. Zusammenfassung und Diskussion zum 2. Abschnitt 304
3. Abschnitt: Das Wachstum der jüngeren xenoplastischen Neuralrohr-Implantate 308
1. Das Längenwachstum des Neuralrohres bei den reinen Arten (Roth 1950) 309
2. Das Längenwachstum der implantierten xenoplastischen Neuralrohre (Roth 1950) 311
3. Dicke, Volumen- und Zellvermehrung der xenoplastischen Implantate 311
a) Die Dicke der Implantate. 312
b) Die Volumina und die Kerndichte der Implantate 313
c) Die Zellenzahl 314
4. Zusammenfassung und Diskussion zum 3. Abschnitt 317

Seite
4. Abschnitt: Über die Herkunft der Zellen der sympathischen Grenzstränge 319
I. Einleitung 319
II. Normalentwicklung 320
III. Experimente 321
IV. Zusammenfassung und Diskussion zum 4. Abschnitt 327
Zusammenfassung aller Ergebnisse 328
Verzeichnis der Abkürzungen und Protokollnummern 329
Literatur 330

Zusammenfassung aller Ergebnisse

1. Material.

Zwischen Neurulen von Triton alpestris und Bombinator pachypus wurde die Neuralplatte mit den Neuralwülsten im Gebiet des präsumptiven Schulter- und vorderen Rumpfrückenmarks orthotop ausgetauscht. Die Operation erfolgte teils einseitig, teils bilateral.

Mit Rücksicht darauf, daß Roth (1950) die Kombination Triton-Wirt mit Bombinator-Implantat untersucht hatte, wurde hier das Gewicht vor allem auf die reziproken Chimären, Bombinator-Wirte mit Triton-Implantaten, gelegt. Die Entwicklung dieser xenoplastischen Implantate und ihrer Derivate wurde an 29 Chimären im Alter von 3—60 Tagen (nach Operation) untersucht.

2. Einordnung und frühes Wachstum der xenoplastischen Rückenmark-Implantate.

Sowohl die Triton-Implantate in Bombinator wie die Bo-Implantate in Triton ordnen sich in der Regel harmonisch in den Wirt ein. *Ihr Längenwachstum passt sich auf jüngeren Stadien weitgehend oder vollkommen demjenigen des Wirtes an.* Ältere Stadien können wegen Implantatdegeneration hierauf nicht untersucht werden.

Aus Veränderungen in der Dicke und in der Zelldichte der Implantate, verglichen mit dem Spender, muß geschlossen werden, daß die Anpassung an den Wirt zum einen Teil mechanisch erzwungen ist. Zum andern Teil liegen ihr aber *Veränderungen in der mitotischen Aktivität* zugrunde. Dies ergibt sich daraus, daß alle Triton-Implantate in Bombinator erhöhte, alle Bombinator-Implantate in Triton gegenüber dem Spender herabgesetzte Zellzahl aufweisen.

3. Spendergemäße Differenzierung der Rückenmark-Implantate.

Die Triton-Implantate bilden die morphologischen und histologischen Charaktere des Spenders aus: gleichen Rückenmarksquerschnitt und gleiche Anordnung der Kern- und Fasermasse. Das stimmt überein mit Roths Beobachtungen an der reziproken Kombination (Roth 1950, S. 647). Es treten auch die herkunftsgemäßen neuralen Elemente auf (Ependym, internunciale Zellen, motorische und Kommissuralneuronen) und die Implantate bewahren weitgehend das artgemäße Differenzierungstempo. Kleine Abweichungen in der quantitativen Ausbildung der Faserzone gegenüber der Spenderkontrolle können auf zwei verschiedene Arten erklärt werden.

4. Entwicklung der xenoplastischen Spinalganglien, Innervierung der Vorderbeine.

Aus der Neuralleiste des Triton-Implantats wandern Zellen aus, die in Form und Anordnung mehr oder weniger gestörte Spinalganglien bilden. Völlig normale Ganglienreihen sind selten, trotz normaler Ausbildung der benachbarten Wirts-Muskelsegmente, welche für die Topogenese der Spinalganglien verantwortlich sind. Die Störungen sind wahrscheinlich dadurch verursacht, daß das Triton-Neuralleistenmaterial erst auswandert, wenn der topogenetisch wirksame Zustand der Somiten bereits am Abklingen ist.

Wie die Rückenmark-Implantate differenzieren die Spinalganglien die spendergemäßen Zelltypen aus.

Bei 4 daraufhin untersuchten Bo-Chimären mit Triton-Implantat war die Zellzahl aller chimärischen Ganglien zusammen größer als bei der Spenderkontrolle, was auf beschleunigter Auswanderung oder verstärkter Proliferation beruhen kann.

Sehr oft fehlen bei den Bo-Chimären mit Triton-Implantat in der Implantatstrecke sensorische und motorische Wurzeln sowie Rami ventrales. Letztere dringen häufig in die Somiten ein anstatt nach ventral zu verlaufen und die normalen Versorgungsgebiete aufzusuchen. Es wird versucht, diese Erscheinung mit der Nichtinnervation der Vorderbeine in Zusammenhang zu bringen.

Während Roth in seinen Triton-Chimären vom Bo-Implantat innervierte Vorderbeine gefunden hat, konnten bei meinen Bo-Chimären keine Anlagen mit xenoplastischer Nervenversorgung festgestellt werden. Da sich die Vorderbeine der Anuren erst viel später ausbilden und auch später von starken Nerven versorgt werden als diejenigen der Urodelen, dürfte die Nichtinnervation unserer Chimären darauf beruhen, daß keine genügend starke Anziehung („attraction" nach Hamburger und Detwiler) vom kleinen Vorderbeinblastem auf die früh auswachsenden und auf starke Anziehung eingestellten Nerven des Triton-Implantats ausgeht. Ferner könnte die Anziehung auch durch die geringe Verwandtschaft der beiden Chimärenpartner abgeschwächt sein.

5. Physiologische Leistungsfähigkeit der Implantate.

Hierüber kann aus unserem Material und demjenigen von Roth nichts Sicheres ausgesagt werden, da mit dem Einspringen von proprioceptiven Mechanismen in der Schwimmuskulatur und von den das Implantat durchziehenden intersegmentalen Korrelationsfasern (unter anderem Mauthner-Fasern) des Wirts gerechnet werden muß.

6. Degeneration.

Während die Bo-Implantate in Triton schon um den 9. und 10. Tag nach Operation in die Degenerationsphase eintreten (Roth 1950, S. 659) und nach etwa 10 Tagen vollständig abgebaut sind (S. 667), setzt in den Triton-Implantaten in Bombinator der Abbau erst um den 18. Tag ein. Er verläuft sehr allmählich, so daß auch noch 2 Monate alte Implantate völlig gesunde Bereiche aufweisen. Sie sind dann aber sehr dünn und zellarm, haben also wahrscheinlich von einer bestimmten Phase an die Entwicklung eingestellt. Der Degenerationsprozeß beginnt in der Regel im vorderen Implantatbereich in einer dorsal-medianen Querschnittszone und breitet sich allmählich nach caudal und ventral aus.

Die cytologischen Vorgänge wie Kernpyknose und -Fragmentation, Verklumpung der Pigmentgranula, Phagocytose der Zelltrümmer und ihre Ablagerung in der Leber sind nicht verschieden von denjenigen der reziproken Kombination. Dagegen wird erst auf späteren Stadien eine lockere Hülle fibrillären Wirts-Bindegewebes um das Implantat gebildet. Im Neuralkanal wird bedeutende Hyperämie beobachtet.

Die Spinalganglien beginnen ungefähr zur gleichen Zeit wie die Rückenmark-Implantate zu degenerieren. In der reziproken Kombination zerfallen sie etwas später (Roth 1950, S. 664).

7. Restitution.

Die Restitution der degenerierenden Rückenmarksstrecke geschieht von den Rückenmarksbereichen des Bombinator-Wirts an der vorderen und hinteren Implantatgrenze aus, bei einseitig operierten Fällen zudem transversal von der unoperierten Seite her. Die longitudinale Restitution erstreckt sich in unseren alten Fällen auf die Länge eines Segmentes. Es fehlen ganz alte Chimären, welche Aussagen über die Vollständigkeit der Restitution zuließen.

Nie konnten in den implantatbenachbarten Wirtsgebieten Mitosen gefunden werden. Dies gilt bei der Rothschen Kombination auch für den $3^1/_2$ Monate alten Triton ABo XII A3 mit vollständig restituierter Implantatstrecke. Dagegen fanden sich im 21 Tage alten Fall ABo VI A2 11 Mitosen vor und 1 hinter dem degenerierten Bereich. Im 26 Tage alten Fall ABo V A1, ebenfalls mit kurzen restituierten Strecken, fand ich 5 Mitosen vor dem degenerierten Implantat und 1 hinter demselben.

8. Herkunft der sympathischen Grenzstrangzellen.

Um hierüber Auskunft zu erhalten, wurden zwischen Neurulen von Triton und Bombinator orthotop ausgetauscht: 1. ganze oder halbe Neuralplatte mit Wülsten, 2. ganze Platte ohne Wülste, 3. breite laterale

Plattenstücke oder mediane Streifen der Platte (s. Tabelle 10). In den Chimären des 2. und 3. Experiments konnten nie Sympathicuszellen des Implantates gefunden werden, dagegen solche des Wirts, welche aus den stehengebliebenen Wülsten stammen müssen. Unter Berücksichtigung der durch die Methode gegebenen Fehlermöglichkeiten wird der Schluß gezogen, daß das Grenzstrangmaterial zur Hauptsache, wenn nicht ausschließlich, aus der Neuralleiste stammt.

Literatur

ANDRES, G.: Untersuchungen an Chimären von Triton und Bombinator. Teil I: Entwicklung xenoplastischer Labyrinthe und Kopfganglien. Genetica **24**, 1, 1949. — Untersuchungen an Chimären von Triton und Bombinator. Teil II: Die funktionelle Einordnung von ordnungsfremden Labyrinth-Akustikus-Systemen. Z. vergl. Physiol. **32**, 1 (1950). — ANDRES, G., et H. ROTH: Die verschiedene Lebensdauer reziproker Transplantate in Molch-Unkenchimären. Rev. suisse Zool. **56**, 298 (1949). — BALTZER, F.: Untersuchungen an Chimären von Urodelen und Hyla. I. Pigmentierung chimärischer Molch- und Axolotllarven mit Hyla-(Laubfrosch-) Ganglienleiste. Rev. suisse Zool. **48**, 413 (1941). — Experimentelle Beiträge zur Frage der Homologie. Exper. VIII, 8, 285 (1952). — BILLINGHAM, R. E., L. BRENT and P. B. MEDAWAR: Tolerance of red cell antigens and transplantation immunity in chickens. Exper. XI, H. 11 (1955). — CAMPENHOUT, E. VAN: Contribution to the problem of the development of the sympathetic nervous system. J. of Exper. Zool. **56**, 295 (1930). — CHEN, P. S.: Xenoplastische Transplantationen des Chorda- und Myotommaterials zwischen Triton alpestris und Bombinator pachypus im Gastrula- und Neurulastadium. Roux' Arch. **147**, 634 (1955). — COGHILL, G. E.: The development of the swimming movement in Amphibian embryos. Anat. Rec. **2**, 148 (1908). — The reaction to tactile stimuli and the development of the swimming movement in embryos of Diemyctylus torosus Esch. J. Comp. Neur. **19**, No 1 (1909). — The primary ventral roots and somatic motor column of Amblystoma. J. Comp. Neur. **23**, No 2 (1913). — Correlated anatomical and physiological studies of the growth of the nervous systems of Amphibia. I. The afferent system of the trunk of Amblystoma. J. Comp. Neur. **37**, No 1 (1914). — Correlated anatomical and physiological studies of the growth of the nervous system of Amphibia. III. The floor plate of Amblystoma. J. Comp. Neur. **37**, No 1 (1924). — Correlated anatomical and physiological studies of the growth of the nervous system of Amphibia. IV. Rates of proliferation and differentiation in the central nervous system of Amblystoma. J. Comp. Neur. **37**, 1 (1924). — Correlated anatomical and physiological studies of the growth of the nervous system of Amphibia. VI. The growth of the pattern of the motor mechanism of Amblystoma punctatum. J. Comp. Neur. **40**, No 1 (1926). — Anatomy and the problem of behaviour. Cambridge: Univ. Press 1929. — COTRONEI, G., e T. PERRI: Ricerche sulla compatibilita ed incompatibilita embrionali negli anfibi studiate con il metodo degli espianti. Arch. zool. ital. **24**, 1—28 (1937). — DETWILER, S. R.: Experiments on the transplantation of limbs in Amblystoma. The formation of nerve plexuses and the function of the limbs. J. of Exper. Zool. **31**, 117 (1920). — Experiments on the transplantation of limbs in Amblystoma. Further observations on peripheral nerve connections. J. of Exper. Zool. **35**, 115 (1922). — Experiments on the transplantation of the spinal cord in Amblystoma and their bearing upon the stimuli involved in the differentiation of nerve cells. J. of Exper. Zool. **37**, 339 (1923). — Experimental studies on MAUTHNER's cell in Amblystoma. J. of Exper. Zool. **48**, 15 (1927). — Further experiments upon alteration of the direction of growth in Amphibian spinal nerves. J. of Exper. Zool. **51**, 1, (1928). — Heteroplastic transplantations of embryonic spinal cord segments in Amblystoma. J. of Exper. Zool. **60**, 141 (1931). — Further experiments upon the development of spinal ganglia in Amblystoma. J. Comp. Neur. **54** (1932). — Further experiments upon accelerated growth in heteroplastic spinal-cord grafts. J. Comp. Neur. **56**, 465 (1932). — Growth acceleration and regulation in heteroplastic spinal cord grafts. J. of Exper. Zool. **61**, 245 (1932). — An experimental study of spinal nerve segmentation in Amblystoma with reference of the plurisegmental contribution to the brachial plexus. J. of Exper. Zool. **67**, 395 (1934). —

Substitution of lateral for axial mesoderm in relation to the development and segmentation of spinal ganglia. J. of Exper. Zool. **76**, 35 (1937). — Observations upon the migration of neural crest cells and upon the development of spinal ganglia and vertebral arches in Amblystoma. Amer. J. Anat. **61**, 63 (1937). — EAKING, R. M., and M. HARRIS: Incompatibility between amphibian hosts and xenoplastic grafts as related to host age. J. of Exper. Zool. **98**, 35 (1945). — EYMANN, H., et H. ROTH: Über das Wachstum junger, xenoplastischer Neuralimplantate (Triton alpestris-Bombinator pachypus) und den Einfluß des Wirtes. Rev. suisse Zool. **61**, 381 (1954). — GAUPP, E.: Anatomie des Frosches. Erste Abteilung: Lehre vom Skelet und vom Muskelsystem. Braunschweig 1896. — HAMBURGER, V.: Über den Einfluß des Nervensystems auf die Entwicklung der Extremitäten von Rana fusca. Roux' Arch. **105**, 149 (1925). — Entwicklungsphysiologische Beziehungen zwischen den Extremitäten der Amphibien und ihrer Innervation. I. Naturwiss. **15**, H. 32 (1927); II. Naturwiss. **15**, H. 33 (1927). — Die Entwicklung experimentell erzeugter nervenloser oder schwach innervierter Extremitäten von Anuren. Roux' Arch. **114**, 272 (1928). — The development and innervation of transplanted limb primordia of chick embryos. J. of Exper. Zool. **80**, 347 (1939). — HAMMOND, W. S.: Formation of the sympathetic nervous system in the trunk of chick embryo following removal of thoracic neural tube. J. Comp. Neur. **91** (1949). — HAMMOND, W. S., and C. L. YNTEMA: Depletions in the thoraco-lumbal sympathetic system, following removal of neural crest in the chick. J. Comp. Neur. **86** (1947). — HARRISON, R. G.: Some unexpected results of the heteroplastic transplantation of limbs. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. **10**, 69 (1924). — Heteroplastic transplantations of the eye in Amblystoma. Proc. Amer. Soc. Zool., Anat. Rec. **31** (1925). — HERRICK, C. J., and G. E. COGHILL: The development of reflex mechanisms in Amblystoma. J. Comp. Neur. **25**, 65 (1915). — HERTWIG, O.: Handbuch der vergleichenden experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere. Bd. 2, Teil 3. Jena: Gustav Fischer 1906. — HOLTZER, H.: Morphogenetic influence of the spinal cord on the axial sceleton and musculature. Anat. Rec. **109**, 113 (1951). — Reconstitution of the urodela spinal cord following unilateral ablation. Part I: Chronology of neuron regulation. J. of Exper. Zool. **117**, 523 (1951). — Reconstitution of the urodela spinal cord following unilateral ablation. Part II: Regeneration of the longitudinal tracts and ectopic synaptic unions of the MAUTHNER's fibers. J. of Exper. Zool. **119**, 263 (1952). — JONES, D. S.: The origin of the sympathetic trunks in the chick embryo. Anat. Rec. **70**, 45 (1937). — KAPPERS, C. U. A., G. C. HUBER and E. C. CROSBY: The comparative anatomy of the nervous system of vertebrates, including man, Bd. I. New York: The Macmillan Company 1936. — KUHLENBECK, H.: Vorlesungen über das Zentralnervensystem der Wirbeltiere. Jena: Gustav Fischer 1927. — KUNTZ, A.: Experimental studies on the histogenesis of the sympathetic nervous system. J. Comp. Neur. **34**, 1 (1922). — KUNTZ, A., and O. V. BATSON: Experimental observations on the histogenesis of the sympathetic trunks in the chick. J. Comp. Neur. **32**, 335 (1920). — LEHMANN, F. E.: Further studies on the morphogenetic role of the somites in the development of the nervous system of amphibians. The arrangement and differentiation of spinal ganglia in Pleurodeles waltli. J. of Exper. Zool. **49**, 93 (1927). — Die Entwicklung von Rückenmark, Spinalganglien und Wirbelanlagen in chordalosen Körperregionen von Tritonlarven. Rev. suisse Zool. **42**, 405 (1935). — Einführung in die physiologische Embryologie. Basel: Birkhäuser 1945. — LEVI-MONTALCINI, R.: Ricerche sperimentali sull origine del simpatico toraco-lombare nell'embrione di pollo. Riv. Accad. Naz. Lincei **3** (1947). — MÖLLERBERG, H.: Mitotic rhythm in the epidermis of the frog. A. Anat. **4**, 3 (1948). — Biol. Abstr. **23**, No 2. — MÜLLER, E., u. S. INGVAR: Über den Ursprung des Sympathicus bei den Amphibien. Upsala Läkarefor. Förhandl. **26** (1921). — Über den Ursprung

des Sympathicus beim Hühnchen. Arch. mikrosk. Anat. u. Entw.mech. **99**, 650 (1922). — Pollicita, M.: Comportamento di espianti di organi di Anfibi in estratti etero- e xenospecifici. Ric. Sci. **25**, No 1 (1955). — Pollister, A. W., and J. A. Moore: Tables for the normal development of Rana silvatica. Anat. Rec. **68** (1937). — Raven, Chr. P.: Zur Entwicklung der Ganglienleiste. II. Über das Differenzierungsvermögen des Kopfganglienleistenmaterials von Urodelen Roux' Arch. **129**, 179 (1933). — Zur Entwicklung der Ganglienleiste. IV. Untersuchungen über den Zeitpunkt der „materiellen Determination" des präsumptiven Ganglienleistenmaterials der Urodelen. Roux' Arch. **132**, 509 (1935). — Zur Entwicklung der Ganglienleiste. V. Über die Differenzierung des Rumpfganglienleistenmaterials. Roux' Arch. **134**, 122 (1936). — Experiments on the origin of the sheath cells and sympathetic neuroblasts in amphibia. J. Comp. Neur. **67** (1937). — Reverberi, G.: Lo sviluppo del bottone codale nei trapianti omospecifici ed eterospecifici. Pubbl. Staz. zool. Napoli **16**, 161—197 (1937). — Il comportamento dell'abozzo caudale degli Anfibi nei trapianti etero- e xenoplastici. Arch. Zool. ital. **26** (1939). — Trapianti e parabiosi xenoplastiche: problemi e risultati. Ric. Sci. **22**, No 7 (1952). — Romeis, B.: Mikroskopische Technik. München: Leibnitz 1948. — Roth, H.: Unverträglichkeitsreaktionen bei Amphibienchimären. Rev. suisse Zool. **56**, 291 (1949). — Die Entwicklung xenoplastischer Neuralchimären. Rev. suisse Zool. **57**, 621 (1950). — Starck, D.: Embryologie. Ein Lehrbuch auf allgemeinbiologischer Grundlage. Stuttgart: Georg Thieme 1955. — Stefanelli, A.: I fenomeni della determinazione, della rigenerazione e del differenziamento del sistema nervoso. Atti Accad. naz. Lincei Mem. Sci. fisiche ecc., Ser. VIII, I, Sez. III **2** (1947). — Strudel, G.: Conséquences de l'excision de tronçons du tube nerveux sur la morphogenèse de l'embryon de poulet et sur la différenciation de ces organes: contribution à la genèse de l'orthosympatique. Ann. Sci. Nat. Zool. **15**, 253 (1953). — Stöhr, Ph.: Lehrbuch der Histologie, 23. Aufl. von W. v. Möllendorff. Jena: Gustav Fischer 1933. — Tardent, P.: Zum Nachweis eines regenerationshemmenden Stoffes im Hydranth von Tubularia. Rev. suisse Zool. **62**, 289 (1955). — Twitty, V. C., and J. L. Schwind: Growth of heteroplastically transplanted eyes and limbs in Amblystoma. Proc. Soc. Exper. Biol. a. Med. **25**, 61 (1928). — The growth of eyes and limbs transplanted heteroplastically between two species of Amblystoma. J. of Exper. Zool. **59**, 61 (1931). — Yntema, C. L., and W. S. Hammond: Depletions and abnormalities in the cervical sympathetic system of the chick following extirpation of neural crest. J. of Exper. Zool. **100**, 237 (1945).

Dr. Hermann Eymann, Zoologisches Institut der Universität
Bern (Schweiz), Sahli-Str. 8

Curriculum vitae.

Als viertes und letztes Kind des Ernst Friedrich Eymann von Fahrni (Be) und seiner Gattin Rosa, geb. Steiner, wurde ich am 10. September 1926 in Eggiwil geboren, wo mein Vater als Pfarrer amtierte.

Meine Primarschulzeit verbrachte ich in Zollikofen, worauf ich in die Knabensekundarschule Spitalacker in Bern eintrat und daselbst die obligatorischen 9 Schuljahre vollendete. Darauf trat ich in die Quarta des städtischen Gymnasiums in Bern über und bestand im Herbst 1946 die Maturitätsprüfung vom Typus A.

Mit Ausnahme eines Semesters in Montpellier (Frankreich) betrieb ich meine Studien an der Universität Bern, wo ich Vorlesungen und Kurse in Zoologie (Professoren Baltzer, Lehmann, Rosin, Lüscher, Meyer-Holzapfel und Baumann), in Botanik (Professoren Schopfer, Rytz, Pd. Grob und v. Büren) und in Chemie (Professoren Feitknecht, Signer und Nitschmann) besuchte. Ferner hörte ich eine Vorlesung in menschlicher Embryologie (Prof. Strauss).

Die Doktorarbeit über xenoplastische Neuralchimären von Amphibien wurde unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. F. Baltzer am zoologischen Institut der Universität Bern ausgeführt, an welchem ich von 1954—1946 auch als Hilfsassistent tätig war.